

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

51

Int. Cl. 2:

H 01 7-06

19

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DT 24 01 574 A1

11

Offenlegungsschrift 24 01 574

21

Aktenzeichen: P 24 01 574.5-33

22

Anmeldetag: 14. 1. 74

43

Offenlegungstag: 17. 7. 75

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung: Schalenkernspule

71

Anmelder: Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München

72

Erfinder: Pautsch, Manfred; Schramm, Gottfried; 8000 München

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DT 24 01 574 A1

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

München, 14. JAN. 1974
Wittelsbacherplatz 2

VPA 74/6501

Schalenkernspule

Die Erfindung bezieht sich auf eine abgleichbare Schalenkernspule, bei der zumindest einer der Kernteile im wesentlichen die Form eines bodenseitig verschlossenen Hohlzylinders aufweist, mit einem vom Boden des Kernteiles koaxial abstehenden, mit einer axialen Bohrung versehenen zylindrischen Mittelstück und bei der die flächenhaft ausgebildete Spulenumwicklung (Planar-Wicklung) in einer zur Achse dieses Kernteiles senkrechten Ebene im Bereich zwischen dem Mittelstück und einer Außenschale des Kernteiles angeordnet ist.

Eine solche Schalenkernspule ist z.B. aus der britischen Patentschrift 1 180 923 bekannt. Bei dieser Spule kann es jedoch, z.B. wenn die Spule Erschütterungen ausgesetzt ist, zu einer Veränderung eines eingestellten Induktivitätswertes der Spule kommen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Schalenkernspule dieser Art derart weiterzubilden, daß ein einmal eingestellter Induktivitätswert mit großer zeitlicher Konstanz erhalten bleibt und dennoch ein Aufbau der Schalenkernspule erzielt wird, der es erlaubt, einen gewünschten Induktivitätswert durch eine baukastenartige Zusammensetzung der Spule zu erhalten.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei einer derartigen Spule gemäß der Erfindung vorgesehen, daß das Kernteil eine sektorartig den Boden des Kernteiles durchbrechenden Aussparung auf-

VPA 9/638/3019 Rt/Wis

- 2 -

509829/0165

weist, daß in die Aussparung ein Fußteil eines im Kernteil angeordneten und zur Aufnahme einer aus einem Blechstreifen bestehenden Spulenwicklung vorgesehenen Wicklungstellers eingepaßt ist, daß das mit Bohrungen zur Aufnahme abgewinkelter Wicklungsenden versehene Fußteil in eine Aussparung eines zur Aufnahme des Kernteiles vorgesehenen Halterahmens eingesetzt ist, der Halterahmen einen in die Bohrung des Mittelstückes eingreifenden Gewindestutzen aufweist und daß mit dem Halterahmen eine die Kernteile umschließende Gehäusekappe verrastet ist, oder daß anstelle der auf einem Wicklungsteller angeordneten Wicklung in an sich bekannter Weise eine nach Art einer gedruckten Schaltung auf einer steifen Trägerplatte fixierte Wicklung vorgesehen ist und daß die Trägerplatte

Durchbrechungen für die umfangseitig in an sich bekannter Weise durch Aussparungen unterbrochene Außenschale des Kernteiles, das Mittelstück des Kernteiles, für Seitenwangen des Halterahmens und für plastisch deformierbare Zapfen des Halterahmens aufweist.

Diese Ausbildung einer Schalenkernspule bewirkt in vorteilhafter Weise eine äußerst starre, weil formschlüssige Zuordnung aller für den Induktivitätsabgleich der Spule wichtigen Spulenteile.

In weiterer Ausgestaltung der Schalenkernspule nach der Erfindung ist vorgesehen, daß der Halterahmen aus einem geringfügig biegeelastischen Isolierstoff hergestellt ist, daß der Gewindestutzen endseitig geschlitzt ausgebildet ist und daß der vom Gewinde begrenzte Hohlraum des Gewindestutzens vom freien Ende des Stutzens weg konisch auf den Durchmesser einer zum Induktivitätsabgleich vorgesehenen Abgleichschraube erweitert ist.

VPA 9/638/3019

- 3 -

509829/0165

Durch diese Ausbildung des Halterahmens und insbesondere des Gewindestutzens wird eine besonders rüttelsichere und spielfreie Befestigung der Abgleichschraube im Gewindestutzen erzielt.

Ferner kann bei der Schalenkernspule nach der Erfindung vorgesehen sein, daß ein mit einer Bohrung zum Durchtritt des Schraubenschaftes der Abgleichschraube versehener zylindrischer Abgleichkern lediglich mit einer einem scheibenförmigen Kopf der Schraube zugewandten Stirnfläche mit der Schraube verbunden ist und daß am Abgleichkern an einer dem Mittelstück zugewandten Stirnfläche eine Isolierstoffscheibe befestigt ist.

Durch diese Befestigung des Abgleichkernes an der Abgleichschraube wird verhindert, daß im Abgleichkern durch eine großflächige Befestigung und unterschiedliche Ausdehnungskoeffizienten Spannungen auftreten können, die die Permeabilität des Kerns beeinflussen bzw. daß der Abgleichkern versehentlich zu stark zwischen Schraubenkopf und Mittelstück eingespannt werden kann.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Gehäusekappe federnde Zungen zur Abstützung der Kappe am Schalenkern aufweist, daß die Gehäusekappe mit in Bohrungen einer Leiterplatte einsteckbaren, abwinkelbaren Ansätzen versehen ist, daß zwischen den Zungen und einem Kerndeckel eine Kunststoffscheibe vorgesehen ist, und daß die Kunststoffscheibe einen in eine Öffnung des Kerndeckels zur Aufnahme des Abgleichkerns eingreifenden, in Richtung zum Mittelstück sich konisch geringfügig verjüngenden rohrstutzenförmigen Ansatz aufweist.

Auf diese Weise wird insbesondere eine spielfreie Führung des Abgleichkernes im Kerndeckel des Schalenkernes gewährleistet und ein magnetischer Wackelkontakt verhindert.

Nachstehend wird die Erfindung anhand von vier Figuren noch näher erläutert. Dabei zeigen

- Fig. 1 in Schrägsicht und in sog. Explosionsdarstellung die Einzelteile der Schalenkernspule mit einer auf einem Wicklungsteller angeordneten aus einem Metallblechstreifen bestehenden Wicklung,
- Fig. 2 in Seitenansicht und im Schnitt, die in Fig. 1 dargestellte Spule,
- Fig. 3 einen rechtwinklig zur Spulenachse geführten Schnitt durch eine Schalenkernspule mit einer in sog. gedruckter Schaltung auf einer Leiterplatte angeordneten Wicklung und
- Fig. 4 einen weiteren Schnitt durch eine Spule, wie sie in Fig. 3 dargestellt ist.

Im einzelnen zeigen die Fig., daß ein im wesentlichen die Form eines bodenseitig verschlossenen Hohlzylinders aufweisendes Kernteil 2 in die Aufnahmekontur eines diesem Kernteil angepaßten, aus Kunststoff bestehenden Halterrahmens 1 eingesetzt ist. Der Halterrahmen 1 besteht im wesentlichen aus einem Bodenstück, welches dem Boden des Kernteiles von außen anliegt und zwei mit dem Bodenstück verbundenen parallel zur Spulenachse verlaufenden Seitenwangen 4, die der Rundung des Schalenkerns angepaßt sind.

Vom Boden des Kernteiles 2 ragt ein zylindrisches Mittelstück 5 in der Spulenachse in den Innenraum des Kernteiles. Das Mittelstück 5 ist mit einer in der Spulenachse verlaufenden Bohrung 6 versehen. In diese Bohrung 6 greift ein mit dem Bodenstück des Halterrahmens 1 zusammenhängender Gewindestutzen 7 ein. In einem in das freie Ende des Gewindestutzens 7 einge-

schnittenen Gewinde ist eine Schraube 8 befestigt, die einen scheibenförmigen Kopf 9 aufweist. Zur spielfreien Führung der Schraube 8 in dem Gewindestutzen 7 ist dieser stirnseitig durch eine Nut 10 geteilt und außerdem der Innenraum des Gewindestutzens konisch nach innen etwa auf den Außendurchmesser der Schraube 8 hin erweitert. Infolgedessen liegen die durch die Nut 10 gebildeten Hälften 11 des Gewindestutzens 7 (vgl. Fig. 3) bei geeigneter Wahl des Materials des Halte Rahmens 1 federnd an der Schraube 8 und fixieren diese dadurch spielfrei im Gewindestutzen 7.

Ein zylindrischer Abgleichkern 12 weist in der Spulenachse eine Bohrung zur Aufnahme der Schraube 8 auf und ist lediglich mit einer dem Schraubenkopf 9 zugewandten Stirnseite mit der Schraube 8 z.B. verklebt. Der Außendurchmesser des Abgleichkerns stimmt im wesentlichen mit dem Außendurchmesser des Mittelstückes 5 überein. An einer dem Mittelstück 5 zugewandten Stirnseite ist an dem Abgleichkern 12 eine Isolierstoffscheibe 13 befestigt. Die Scheibe 13 bildet zwischen dem Abgleichkern 12 und dem Mittelstück 5 einen Anschlag, der den Drehbereich der Schraube 8 begrenzt und damit verhindert, daß ein Abgleich in einem Bereich erfolgt, in dem eine Verstellung des Abgleichkerns eine zu große Induktivitätsänderung bewirkt. Dadurch wird vermieden, daß temperaturbedingte Längenänderungen des Abgleichkerns sich als zu starke Induktivitätsänderungen auswirken können.

Zum Verschluß des Schalenkerns ist ein scheibenförmiger Kerndeckel 14 vorgesehen, dessen Außendurchmesser mit dem des zylindrischen Kernteiles 2 übereinstimmt. Der Kerndeckel 14 ist mit dem Kernteil 2 verklebt. Außerdem ist eine Gehäusekappe 15 vorgesehen, deren quaderförmiger Innenraum lediglich an einer Bodenseite offen ist. Eine Öffnung 17 der Gehäusekappe 15 fluchtet mit der Bohrung 16 des Kerndeckels 14 und bildet damit eine Durchtrittsöffnung für den Abgleichkern 12

und den Schraubenkopf 9. An den Seitenwangen 4 des Halte-rahmens 1 sind parallel zur Spulenachse verlaufende nut-förmige Ausnehmungen 18 vorgesehen. Diese dienen zur Aufnahme widerhakenförmig ausfedernder Lappen 19 der Gehäuse-kappe 15. Die Gehäusekappe 15 weist außerdem an ihrer dem Kerndeckel 14 zugewandten Seite federnde Zungen 20 auf, mit welchen sich die Gehäusekappe federnd an einer Kunst-stoffscheibe 21 abstützt, die auf dem Kerndeckel 14 aufliegt. Die Kunststoffscheibe 21 greift dabei mit einem sich konisch geringfügig verjüngenden rohrstutzenförmigen Ansatz 22 in die zur Aufnahme des Abgleichkernes 12 vorgesehene Öffnung 16 des Kerndeckels 14 und sorgt dadurch für eine spielfreie Führung des Abgleichkerns 12 bzw. des Schraubenkopfes 9 im Kerndeckel 14.

Die Gehäusekappe 15, welche aus Metallblech besteht, ist schließlich noch mit stabförmigen Ansätzen 23 versehen, die die offene Seite der Gehäusekappe 15 überragen und die zur Befestigung der Schalenkernspule an einer Leiterplatte 35 dienen, in dem die Ansätze in Bohrungen dieser Leiterplatte eingesteckt und mit überstehenden Enden abgewinkelt oder z.B. mittels eines Schwallötvorganges in den Bohrungen fixiert werden.

Die um das Mittelstück 5 des Kernteiles 2 herum in einer zur Spulenachse senkrechten Ebene angeordnete planare Wicklung der Spule kann, wie bei dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 und 2 aus einem Metallblechstreifen hergestellt sein oder bei dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 3 und 4 in sog. gedruckter Schaltungstechnik auf einer Leiterplatte angeordnet sein.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 und 2 ist die Planar-Wicklung 24 zur exakten stabilen Fixierung der Wicklung im Kernteil 2 auf einem Wicklungsteller 25 zwischen einem

äußeren parallel zur Spulenachse hochgezogenen Rand 26 des Wicklungstellers und einem ebensolchen inneren Rand 27 angeordnet und mit dem Wicklungsteller mittels eines elastisch bleibenden Klebers verbunden. Die hochgezogenen Ränder verhindern zugleich einen elektrischen Kontakt zwischen Wicklung und Schalenkern. Hierbei durchdringen parallel zur Spulenachse verlaufende Wicklungsenden 28 Bohrungen 29 eines Fußteiles 30 des Wicklungstellers 25. Die Bohrungen sind in den Eckpunkten eines Rechtecks angeordnet und zwar so, daß diagonal einander gegenüberliegende Bohrungen Anfang und Ende einer Wicklung aufnehmen. Die Diagonalkpaare haben voneinander verschiedene lichte Weite so daß die Enden von Wicklungen mit voneinander verschiedener Materialstärke entweder durch das eine oder das andere diagonale Lochpaar geführt werden können und ein möglichst toleranzfreier Sitz dieser Enden gewährleistet wird. Mit dem Fußteil 30 greift der Wicklungsteller durch eine sektorartige Aussparung des Kernteiles 2 die den Boden des Kernteiles bis zum Mittelstück durchbricht und einen entsprechenden Abschnitt der zylindrischen Außenschale dieses Kernteiles 31 mit umfaßt. Das Fußteil 30 greift mit einem nasenartigen Vorsprung 33 in eine diesem Vorsprung angepaßte Aussparung 34 des Bodenstückes ein. Zur besseren Sichtbarmachung dieser Aussparung 34 ist das Bodenstück an der Stelle 32 ausgebrochen dargestellt. Auf diese Weise sind das Kernteil 2, die Wicklung 24, der Wicklungsteller 25, der Häterahmen 1, die Schraube 8 mit dem Abgleichkern 12 und der Kerndeckel 14 zueinander formschlüssig exakt fixiert. Mit dem Wicklungsteller 25 können ohne Schwierigkeiten Planar-Wicklungen 24 mit voneinander verschiedenen Windungszahlen verbunden werden. Die Länge der Wicklungsenden 28 ist so bemessen, daß sie, wie insbesondere aus Fig. 2 zu ersehen ist, in Bohrungen einer Leiterplatte 35 eingeführt werden können, wodurch auf einfache Weise, z.B. mittels eines Schweißlötvorganges eine elektrische Verbindung zwischen der gedruckten Schaltung der Leiterplatte 35 und der Wicklung 24

hergestellt werden kann. Versieht man d. Kernteil 2 auf seiner der Aussparung 31 gegenüberliegenden Seite mit einer weiteren Aussparung 36 und den Wicklungsteller 25 in entsprechender Weise mit einem weiteren Fußteil 37, so läßt sich mittels einer in dem weiteren Fußteil 37 vorgesehenen Bohrung, die sich im Bodenstein 3 in der Öffnung 3 fortsetzt, eine nicht dargestellte Wicklung mit halber Windungszahl einbauen.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 3 und 4, bei dem die Wicklung 40 auf einer Leiterplatte 41 angeordnet ist, ist diese Leiterplatte mit Durchbrechungen 42 versehen, zum Durchtritt des Mittelstückes 5, der Außenschale des Kernteiles 2, der Seitenwangen 4 des Halterrahmens 1 und von plastisch deformierbaren Zapfen 43 (vgl. Fig. 1), die außerhalb des Kernteiles 2 parallel zur Spulenachse vom Bodenstein 3 des Halterrahmens 1 abstehen.

Die plastisch deformierbaren Zapfen 43 können demzufolge auf der von dem Bodenstein 3 abgewandten Seite der Leiterplatte 41 warm angestaucht werden und verriegeln damit die Leiterplatte 41 unverrückbar am Halterahmen 1. Das Kernteil 2, welches mit seinem Boden zwischen der Leiterplatte 41 und dem Bodenstein 3 des Halterrahmens 1 angeordnet ist, wird dadurch in Spulenachsrichtung fixiert und durch die Leiterplattenstege 41c, die die Aussparungen 31 des Kernteiles 2 durchdringen und die den die Wicklung tragenden inneren Leiterplattenteil 41a mit einem äußeren Leiterplattenteil 41b verbinden, wird das Kernteil 2 quer zur Spulenachse gegen eine Verschiebung bzw. eine Verdrehung gegenüber der Leiterplatte geschützt.

Die beiden Ausführungsbeispiele von Schalenkernspulen nach der Erfindung unterscheiden sich lediglich durch die ver-

schiedene Ausbildung der Wicklung voneinander, während das Grundprinzip des Spulenaufbaus, nämlich die spielfreie Verbindung der Spulenteile miteinander bei beiden Ausführungsbeispielen gewährleistet ist.

5 Patentansprüche

4 Figuren

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Abgleichbare Schalenkernspule, bei der zumindest einer der Kernteile im wesentlichen die Form eines bodenseitig verschlossenen Hohlzylinders aufweist, mit einem vom Boden des Kernteiles koaxial abstehenden, mit einer axialen Bohrung versehenen zylindrischen Mittelstück und bei der die flächenhaft ausgebildete Spulenwicklung (Planar-Wicklung) in einer zur Achse dieses Kernteiles senkrechten Ebene im Bereich zwischen dem Mittelstück und einer Außenschale des Kernteiles angeordnet ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das Kernteil (2) eine sektorartig den Boden des Kernteiles durchbrechende Aussparung (31) aufweist, daß in die Aussparung ein Fußteil (30) eines im Kernteil (2) angeordneten und zur Aufnahme einer aus einem Blechstreifen bestehenden Spulenwicklung (24) vorgesehenen Wicklungstellers (25) eingepaßt ist, daß das mit Bohrungen (29) zur Aufnahme abgewinkelter Wicklungsenden (28) versehene Fußteil (30) in eine Aussparung (34) eines zur Aufnahme des Kernteiles (2) vorgesehenen Halterrahmens (1) eingesetzt ist, der Halterahmen (1) einen in die Bohrung (6) des Mittelstückes (5) eingreifenden Gewindestutzen (7) aufweist und daß mit dem Halterahmen (1) eine die Kernteile umschließende Gehäusekappe (15) verastet ist.
2. Abgleichbare Schalenkernspule nach Anspruch 1, d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß anstelle der auf einem Wicklungsteller angeordneten Wicklung in an sich bekannter Weise eine nach Art einer gedruckten Schaltung auf einer Trägerplatte fixierte Wicklung vorgesehen ist und daß die Trägerplatte Druchbrechungen für die umfang-

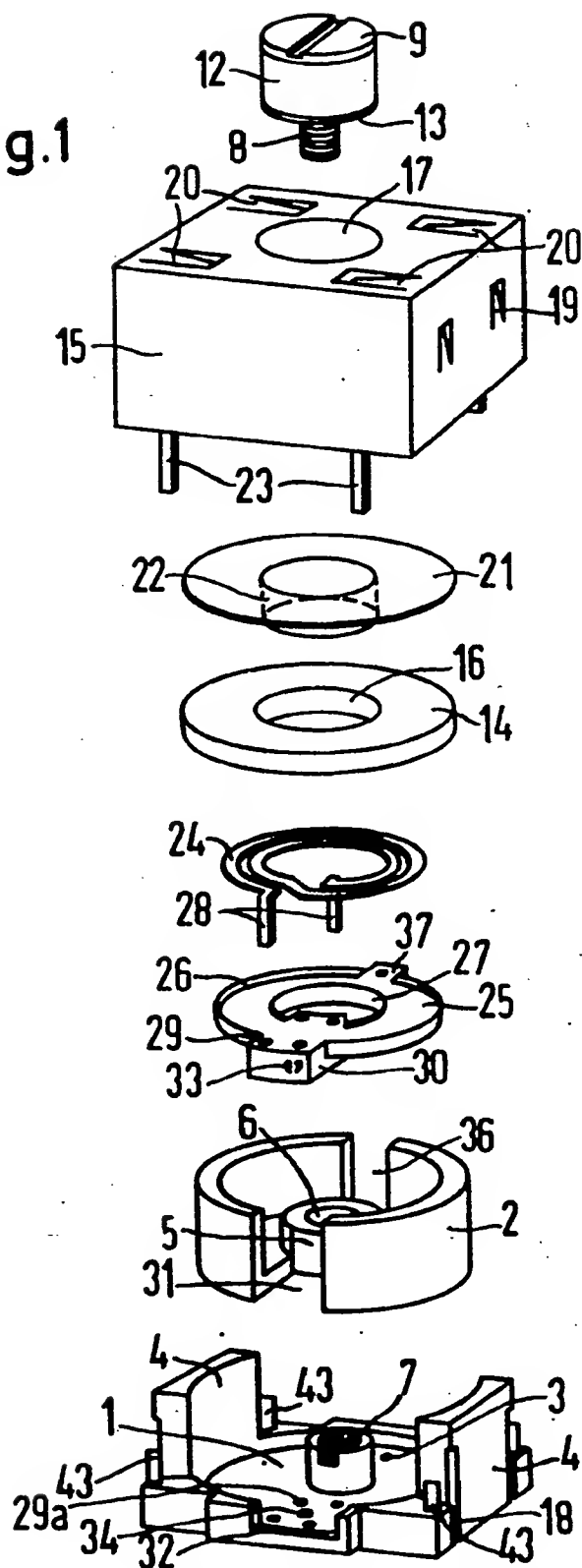
seitig in an sich bekannter Weise durch Aussparungen unterbrochene Außenschale des Kernteiles, das Mittelstück des Kernteiles, für Seitenwangen des Halterahmens und für plastisch deformierbare Zapfen des Halterahmens aufweist.

3. Abgleichbare Schalenkernspule nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Halterahmen aus einem geringfügig biegeelastischen Isolierstoff hergestellt ist, daß der Gewindestutzen endseitig geschlitzt ausgebildet ist und daß der vom Gewinde begrenzte Hohlraum des Gewindestutzens vom freien Ende des Stutzens weg konisch auf den Durchmesser einer zum Induktivitätsabgleich vorgesehenen Abgleichschraube erweitert ist.
4. Abgleichbare Schalenkernspule nach Anspruch 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß ein mit einer Bohrung zum Durchtritt des Schraubenschaftes der Abgleichschraube versehener zylindrischer Abgleichkern lediglich mit seiner einem scheibenförmigen Kopf der Schraube zugewandten Stirnfläche mit der Schraube verbunden ist und daß am Abgleichkern an seiner dem Mittelstück zugewandten Stirnfläche eine Isolierstoffscheibe befestigt ist.
5. Abgleichbare Schalenkernspule nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Gehäusekappe (15) federnde Zungen (10) zur Abstützung der Kappe am Schalenkern aufweist, daß die Gehäusekappe (15) mit in Bohrungen einer Leiterplatte (35) einsteckbaren, abwinkelbaren Ansätzen (23) versehen ist, daß zwischen den Zungen (20) und einem Kerndeckel (14) eine Kunststoffscheibe (21) vorgesehen ist, und daß die Kunststoffscheibe (21) einen in eine Öffnung (16) des Kerndeckels (14) zur Aufnahme des Abgleichkerns (12) eingreifenden in Richtung zum Mittelstück (5) sich konisch geringfügig verjüngenden rohrstutzenförmigen Ansatz (22) aufweist.

VPA 9/638/3019

509829/0165

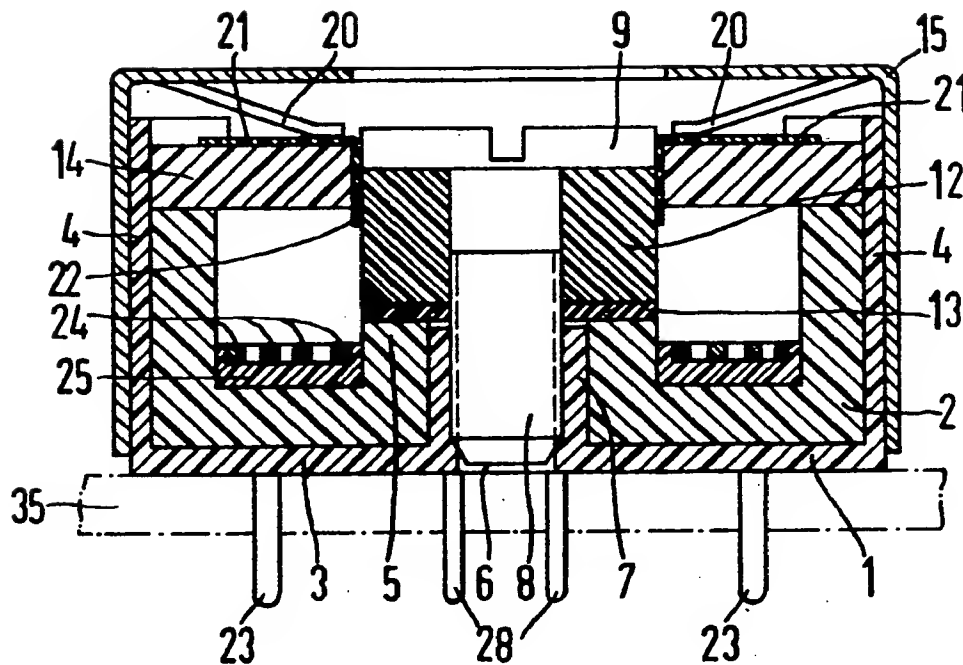
Fig.1



VERBODEN TOEGANG TOT DEZELFDE

- 12 -

Fig. 2



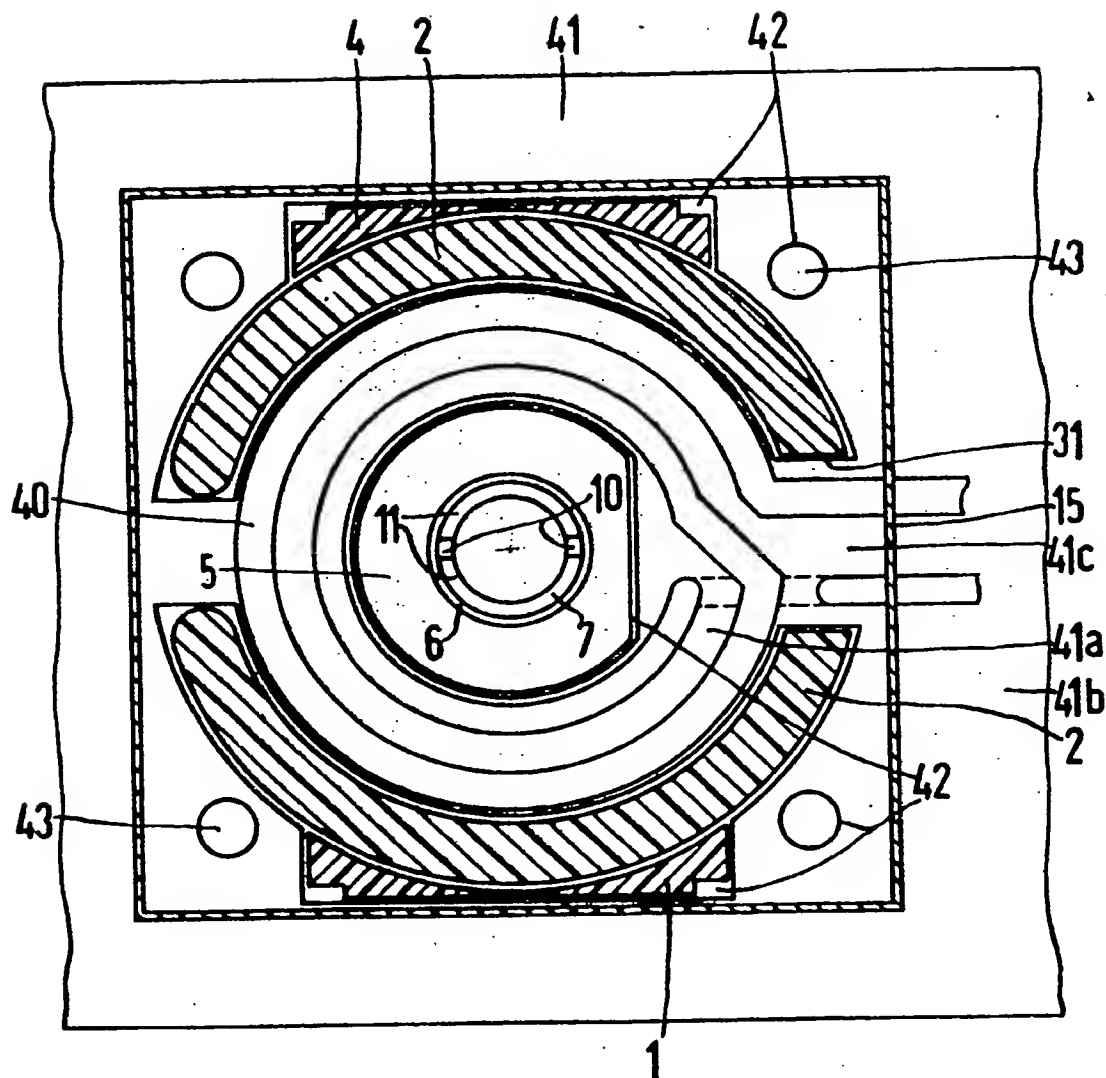
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

509829/0165

2401574

-43-

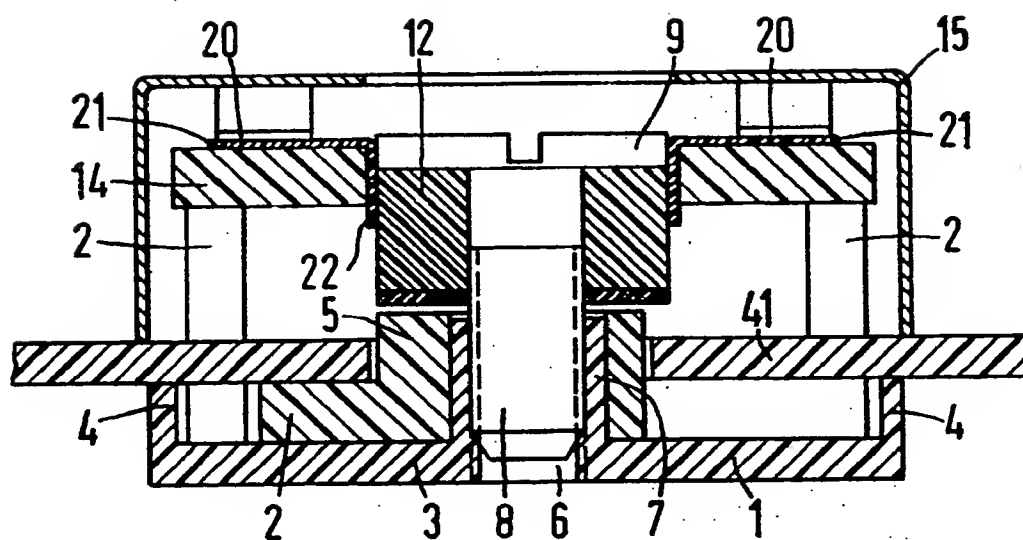
Fig.3



SIEMENS AG, MUNICH, GERMANY

509829/0165

Fig.4



SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT